

**EQUIPAMENTO PARA REGISTRO DO PERÍODO DE
MOLHAMENTO FOLIAR**

Luiz Alberto Colnago
Sílvia Crestana



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Rua XV de Novembro, 1452 - Caixa Postal 741 - CEP 13560-970 - São Carlos - SP

Telefone: (016) 274 2477 - Fax: (016) 272 5958

EQUIPAMENTO PARA REGISTRO DO PERÍODO DE MOLHAMENTO FOLIAR

Luiz Alberto Colnago¹
Sílvia Crestana²

Introdução

A presença de água livre na superfície das plantas e a temperatura ambiente são os fatores mais importantes para o desenvolvimento de doenças fúngicas e/ou bacterianas. Com o conhecimento do período em que a planta ficou molhada, a temperatura média e as características de cada patógeno, é possível fazer uma boa previsão sobre o aparecimento ou não de uma doença específica. Uma previsão confiável possibilita fazer aplicações racionais dos defensivos, com redução de custos operacionais e menor poluição ambiental. Sem essas informações, os agricultores aplicam os defensivos mesmo quando as doenças não têm condições de propagação.

Sensor e equipamento

Para detectar o período de molhamento foliar foi construído um sensor de presença de água livre. O sensor desenvolvido é do tipo resistivo e consiste de uma placa de circuito impresso, conforme ilustra a fig.1, recoberta com várias camadas de tinta

¹ Farmacêutico- Embrapa Centro nacional de pesquisa e desenvolvimento da instrumentação agropecuária, São Carlos SP, CP 741, CEP 13560-970

² Físico - Embrapa Centro nacional de pesquisa e desenvolvimento da instrumentação agropecuária, São Carlos SP, CP 741, CEP 13560-970

látex. A tinta látex na superfície do circuito faz diminuir a resistência entre os dois lados do sensor durante o tempo em que uma gota estiver presente na sua superfície.

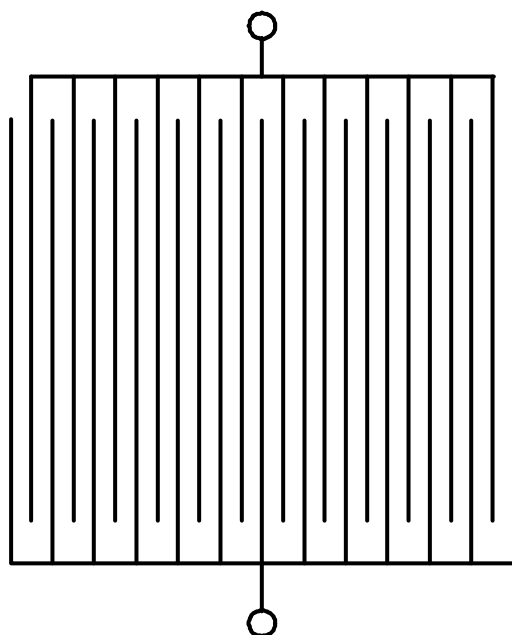


Figura 1 - Diagrama do sensor de molhamento foliar.

A primeira e mais usada versão do equipamento é baseada em termoígráfo comercial (Torre-Neto et al, 1996). Nesta versão foram construídos um circuito eletrônico para condicionar o sinal proveniente do sensor e um mecanismo para acionar uma terceira pena, que foi inserida no termoígráfo para registro do período de molhamento foliar (fig.2).

Na fig.2 tem-se uma foto desse aparelho em operação. Nessa foto pode-se ver o sensor, que é uma placa branca entre as folhas, indicado por uma flexa, e a terceira pena (indicada pela flexa inferior), que registra o molhamento foliar, entre a do sensor de temperatura e a da umidade relativa. O circuito eletrônico foi montado dentro da campânula do termoígráfo.

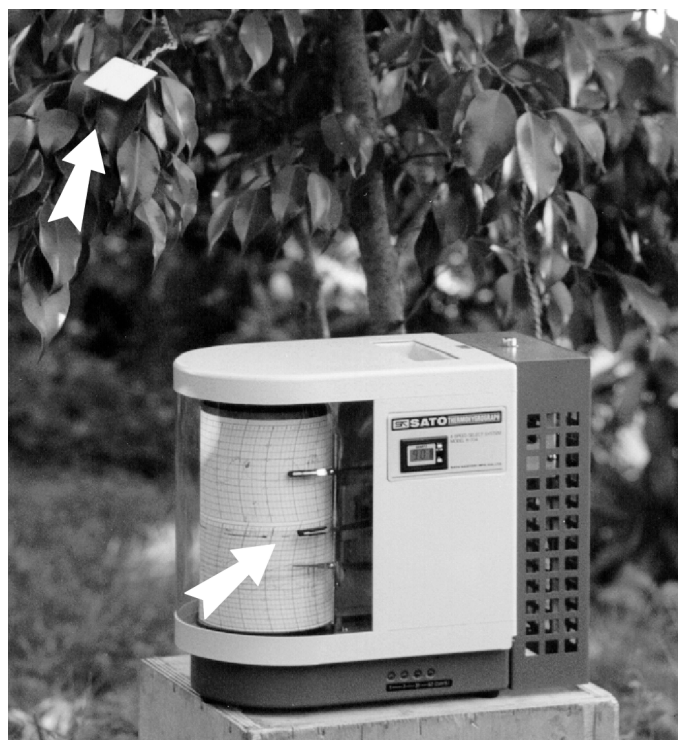


Figura 2 - Foto de um termoigrógrafo adaptado para registrar o período de molhamento foliar e o sensor entre as folhas.

Na fig.3 tem-se um diagrama em blocos do circuito eletrônico. O circuito tem um gerador de pulsos, que envia ao circuito detector um pulso de 100 microssegundos de duração a cada minuto. O circuito detector conduz o sinal ao sensor para verificar se ele está seco ou molhado. Há um capacitor na saída desse circuito para que o sensor não seja alimentado com corrente contínua. O limiar entre seco e molhado é regulado com um potenciômetro, que faz parte de um divisor de tensão, juntamente com o sensor. Com o sensor molhado, o próximo pulso leva a saída do detector para o nível 1. Então, uma bobina solenóide é acionada para deslocar a terceira pena do termoigrógrafo. Quando o sensor está seco, o próximo pulso muda a saída para o nível 0 e a pena não é acionada. O circuito

eletrônico foi construído com circuitos de baixo consumo visando o uso em campo. Ele pode operar continuamente por até 2 meses, com uma bateria de 12V e 40 A/H.

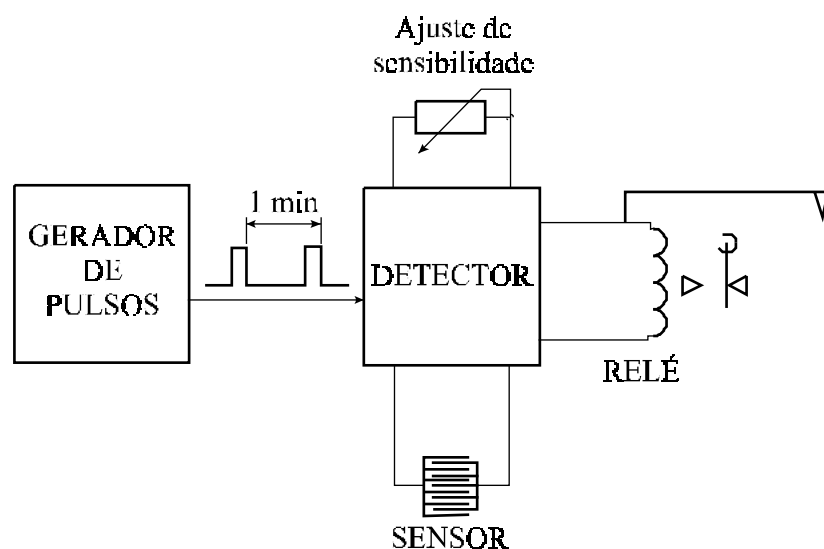


Figura 3 - Diagrama em blocos do equipamento para medida do molhamento foliar.

Um dos pontos críticos do equipamento é o ajuste da sensibilidade escolhida pelo operador. É com esse ajuste que se define o que é seco ou molhado. O procedimento usado para calibrar o sensor no laboratório consiste em ajustar o aparelho até que acione a terceira pena com o leve toque de um pedaço de algodão umedecido. O ajuste de campo, se necessário, pode ser feito comparando-o com uma das plantas a serem usadas no experimento. Pode-se ajustar o sensor para que responda como seco apenas quando mais da metade ou a maioria da planta já estiver seca.

Outro problema é onde colocar o sensor, pois dependendo da posição o mesmo seca em diferentes tempos, como também ocorre com as folhas das plantas. Assim, deve-se colocar o

sensor onde se quer ter maior controle das doenças das plantas ou usar vários sensores.

Resultados

Na fig.4 tem-se um gráfico típico do termoigrógrafo com o sensor de molhamento foliar, onde se pode ver o gráfico da variação da temperatura na parte superior e a umidade relativa do ar na parte inferior. Os períodos em que o sensor ficou molhado são registrados na parte superior do gráfico de umidade relativa.

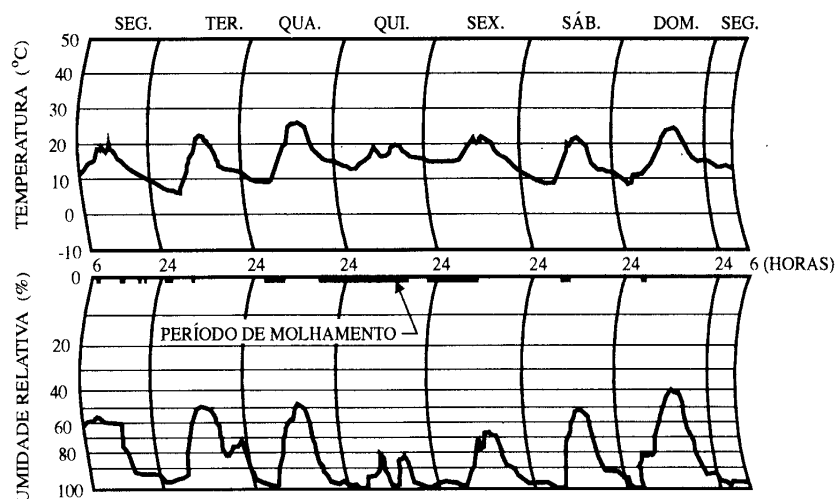


Figura 4 - Gráfico típico do termoigrógrafo com o sensor de molhamento foliar.

As recomendações para esse tipo de equipamento são: o estudo de propagação de doenças fúngicas e bacterianas, principalmente em horticultura (tomate, beringela, pimentão e pepino) e fruticultura (uva, maçã, pêssego); avaliação do efeito de cobertura plástica (estufa) no cultivo de hortaliças (Martins, 1992) em comparação com culturas abertas; avaliação da influência de diferentes tipos de cobertura plástica de solo de estufas na propagação de doenças; sistema de alerta de

produtores para aplicação ou não de pesticidas, entre outras aplicações na área de fitopatologia.

Referências bibliográficas

MARTINS, G. **Uso de casa de vegetação com cobertura plástica na tomaticultura de verão**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1992. Tese Doutorado.

TORRE-NETO, A.; CRUVINEL, P.E.; INAMASU, R.Y.; COLNAGO, L.A.; MATTOSO, L.H.C.; FERREIRA, W.S. Medição, transmissão e processamento de dados. In: CRESTANA, S.; CRUVINEL, P.E.; MASCARENHAS, S.; BISCEGLI, C.I.; MARTIN-NETO, L.; COLNAGO, L.A., ed. **Instrumentação agropecuária: contribuições no limiar do novo século**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. Cap.5, p.201-227.